

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-262438

(43)Date of publication of application : 11.10.1996

(51)Int.Cl. G02F 1/1335
 F21V 8/00
 G02B 6/00

(21)Application number : 07-
 064279

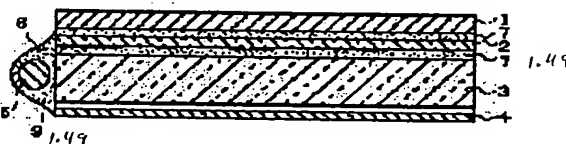
(71)Applicant : ALPS ELECTRIC
 CO LTD

(22)Date of filing : 23.03.1995 (72)Inventor : WATANABE
 TOMOYUKI
 OKUDERA
 MASA HARU

(54) BACK LIGHT STRUCTURE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**(57)Abstract:**

PURPOSE: To provide a back light structure for a liquid crystal display device capable of realizing luminance improvement and low power consumption by taking notice to the point that since a refractive index of air is different much from a light transmission plate, a diffusion sheet and a lens sheet, etc., light reflection occurs easily on a boundary and reducing boundary reflection due to the difference of the refractive index.

CONSTITUTION: A single layer transparent adhesive sheet 7 whose both surfaces are an adhesive surface, and the refractive index is 1.49 and the light transmissivity is 90% is interposed between the lens sheet 2 and the light transmission plate 3, and between the lens sheet 2 and a liquid crystal display panel 1 without gap, and transparent adhesives (silicon adhesives) 9 whose refractive index is 1.49 and the light transmissivity is 95% are poured and filled into a surrounding space of a cold cathode tube 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.10.1999

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 6 2 4 3 8

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 3 0	G 0 2 F	1/1335 5 3 0
F 2 1 V	8/00		F 2 1 V	8/00 D
G 0 2 B	6/00	3 3 1	G 0 2 B	6/00 3 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 6 4 2 7 9

(22) 出願日 平成7年(1995)3月23日

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 渡辺 知幸

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス
電気株式会社内

(72) 発明者 奥寺 正晴

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス
電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎 (外2名)

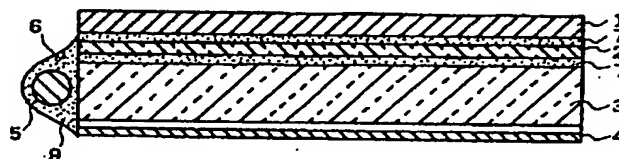
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置のバックライト構造

(57) 【要約】

【目的】 導光板や拡散シート、レンズシート等と比べて、空気の光屈折率が大きく異なるため界面で光反射が起きやすいという点に着目し、光屈折率の差に起因する界面反射を低減させて輝度向上や低消費電力化が実現できる、液晶表示装置のバックライト構造を提供する。

【構成】 レンズシート2と導光板3間、およびレンズシート2と液晶表示パネル1間に、両面が接着面となっていて光屈折率が1.49且つ光線透過率が90%の単層の透明接着シート7を隙間なく介在させるとともに、冷陰極管5の周囲の空間内に、光屈折率が1.49で光線透過率が95%の透明接着剤(シリコン接着剤)9を流し込んで充填させた。

【図7】



1498629

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示パネルの背面側に照射光を拡散させるための拡散シートを設け、この拡散シートの背面側に光源の光を該シートへ向かわせるための導光板を設けた液晶表示装置であって、前記拡散シートと前記導光板との間に、光屈折率が1.0より大きく光線透過率が85%以上の透明物質を隙間なく介在させたことを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【請求項2】 液晶表示パネルの背面側に照射光を特定の視角範囲内に集中させるためのレンズシートを設け、このレンズシートの背面側に光源の光を該シートへ向かわせるための導光板を設けた液晶表示装置であって、前記レンズシートと前記導光板との間に、光屈折率が1.0より大きく光線透過率が85%以上の透明物質を隙間なく介在させたことを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【請求項3】 請求項1または2の記載において、前記液晶表示パネルと前記拡散シートもしくは前記レンズシートとの間に、光屈折率が1.0より大きく光線透過率が85%以上の透明物質を隙間なく介在させたことを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかの記載において、前記導光板と前記光源との間に、光屈折率が1.0より大きく光線透過率が85%以上の透明物質を隙間なく介在させたことを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかの記載において、前記透明物質を介在させて対向する二つの部材のうち、光屈折率が大きいほうの部材の光屈折率をAとし、小さいほうの部材の光屈折率をBとしたとき、この透明物質として光屈折率がB以上且つA以下の値の材料を用いたことを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【請求項6】 請求項1ないし4のいずれかの記載において、前記透明物質を介在させて対向する二つの部材のうち光屈折率が大きいほうの部材の光屈折率をAとしたとき、この透明物質として光屈折率が $2A-1$ よりも小さな値の材料を用いたことを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかの記載において、前記透明物質がゲル状態であることを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【請求項8】 請求項1ないし6のいずれかの記載において、前記透明物質が両面が接合面となっている単層の透明接着シートであることを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【請求項9】 請求項1ないし6のいずれかの記載において、液状の接着剤を硬化させて前記透明物質となしたことを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【発明の詳細な説明】

(2)

特開平8-262438

2

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光源から出射される光を導光板や拡散シートもしくはレンズシートを介して液晶表示パネルの背面に照射させる液晶表示装置のバックライト構造に係り、特に、光源の光を有効に利用するための対策に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来広く知られているエッジライト型で白黒表示の液晶表示装置は、液晶表示パネルの背面側に順次、拡散シートと導光板と反射シートとを設け、導光板の側端面に冷陰極管等の光源を対向配置させて概略構成されており、この光源から出射されて導光板の側端面に入射する光を反射シート等で反射させながら前方の拡散シートへ向かわせ、この拡散シートを通過する際に拡散される輝度むらの少ない光が液晶表示パネルの背面に照射されるようになっている。また、同じくエッジライト型でもカラー表示の液晶表示装置の場合には、拡散シートの代わりに集光用のレンズシートを設けた構成のものが多く、導光板から前方へ向かう光をレンズシートにより特定の視角範囲内に集中させて、バックライトの輝度向上を図っている。このほか、光源直下型の液晶表示装置として、導光板の背面側に冷陰極管等の光源を対向配置させ、この導光板と前方の液晶表示パネルとの間に拡散シートもしくはレンズシートを介設した構成のものも知られている。

【0003】 このような従来の液晶表示装置においては、導光板と、その前方に配置される拡散シートもしくはレンズシートとが、互いの対向面の外周部どうしを両面接着テープ等で接着することによって一体化されており、また、冷陰極管等の光源をリフレクタで覆うことによって、その出射光が他所へ洩れずに導光板へ入射されるように設計されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、液晶表示装置の光源の光を有効に利用してバックライトの輝度向上や消費電力の低減を図るため、従来より、前記レンズシートや前記リフレクタを使用したり、エッジライト型の場合には冷陰極管の細管化や導光板の板厚増加等の対策が講じられている。しかしながら、このような対策を講じて、従来品は界面反射を起こしやすくして光の無駄が多いため、光源から出射される光の半分程度しか利用できないというのが実情であった。

【0005】 すなわち、上述した従来の液晶表示装置においては、導光板と拡散シートもしくはレンズシートとの間に空気層が形成されている関係上、光源から出射されて導光板を通過した光が空気層を経て拡散シートもしくはレンズシートに入射されることになるが、導光板や拡散シート、レンズシート等に多く用いられる材料の光屈折率が1.47~1.63程度であるのに対し、空気

50

屈折率の差に起因する光反射が起こりやすく、そのため光源から導光板へ入射された光量に比べ照射光として利用される光量の割合が低くなって、バックライトの輝度不足や消費電力増大を招来していた。

【0006】また、かかる従来の液晶表示装置においては、冷陰極管等の光源の表面のガラス材と導光板との間にも空気が満たされていて、光屈折率が1.62程度の該ガラス材を通過した光が空気層を経て導光板へ入射されるようになっているので、ここでも光屈折率の差に起因する界面反射を起こしやすく、光源の光を効率良く導光板へ入射させることができなかった。

【0007】本発明はこのような従来技術の不備を解決するためになされたものであって、その目的は、光屈折率の差に起因する界面反射を低減させて輝度向上や低消費電力化が実現できる、液晶表示装置のバックライト構造を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、本発明は、拡散シートもしくはレンズシートと導光板との間に、光屈折率が1.0より大きく光線透過率が85%以上の透明物質を隙間なく介在させる構成にした。また、拡散シートもしくはレンズシートと液晶表示パネルとの間や、導光板と光源との間にも、光屈折率が1.0より大きく光線透過率が85%以上の透明物質を隙間なく介在させる構成にすれば、より好ましい。そして、前記透明物質を介在させて対向する二つの部材のうち、光屈折率の大きいほうの部材の光屈折率をAとし小さいほうの部材の光屈折率をBとしたとき、この透明物質として光屈折率がB以上且つA以下の値の材料を用いれば、さらに好ましい。

【0009】

【作用】拡散シートもしくはレンズシートと導光板との間に前記透明物質を隙間なく介在させて空気層を除去すると、光源から出射されて導光板を通過した光は、光屈折率が1.0より大きい透明物質の層を経て該シートに入射されることになるので、そこに空気層が介在していた場合に比べて光屈折率の差に起因する界面反射が起こりにくくなって、より多くの光を照射光として利用できるようになる。さらに、拡散シートもしくはレンズシートと液晶表示パネルとの間や、導光板と光源との間にも、光屈折率が1.0より大きい透明物質を隙間なく介在させて空気層を除去しておくと、そこに空気層が介在していた場合に比べて光屈折率の差に起因する界面反射が起こりにくくなるので、照射光として利用できる光量が一層増大する。そして、このような透明物質として、光屈折率が導光板や拡散シート、レンズシート等と同程度の材料を用いれば、光屈折率の差が僅かになるので、界面反射が大幅に低減して光源の光が有効利用できる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明

する。図1は本発明に係る液晶表示装置の第1実施例の概略断面図で、図中の符号1は液晶表示パネル、2はレンズシート、3は導光板、4は反射シート、5は冷陰極管、6はリフレクタ、7は透明接着シートを示している。

【0011】同図に示すように、本実施例は、薄型化に好適なエッジライト型のカラー液晶表示装置であって、その主な構成は同タイプの従来品と同様に、液晶表示パネル1の背面側に順次、ポリカーボネートからなるレンズシート2と、アクリルからなる導光板3と、反射シート4とを設け、導光板3の側端面に光源としての冷陰極管5を対向配置させ、さらに光洩れを防止するため冷陰極管5をリフレクタ6で覆うというものであるが、両面が接着面となっている単層の透明接着シート7をレンズシート2と導光板3との間に隙間なく介在させた点が、従来品と大きく異なっている。この透明接着シート7は、光屈折率が1.49で光線透過率が90%のアクリルからなるシート状のもので、本実施例では日東電工製のHJ-9150Wを採用し、その剥離紙（図示せず）を剥がして所定位置に貼り付けた。

【0012】このような構成の液晶表示装置は、冷陰極管5から出射されて導光板3の側端面に入射した光が、反射シート4等で反射されて導光板3から前方のレンズシート2へ向かい、レンズシート2を通過した光が液晶表示パネル1の背面を照射するようになっており、このレンズシート2が通過光を特定の視角範囲内に集中させる集光作用を有するため、その視角範囲内での輝度が高まっている。そして、本実施例では上述したように、光屈折率が1.59のレンズシート2と光屈折率が1.49の導光板3との間に、光屈折率が1.49の透明接着シート7が隙間なく介在させてあり、そこに空気層が存在しないので、導光板3から出射されてレンズシート2へ入射されるまでの間に光が通過する界面は、光屈折率に大差のない部材どうしの界面であって、光屈折率の差に起因する界面反射が従来品に比べて極めて少なくなっている。それゆえ、冷陰極管5から出射されて導光板3の側端面に入射された光を、照射光として効率良く利用することができる。

【0013】ちなみに、図1においてレンズシート2と導光板3との間に、従来品のように光屈折率が1.00の空気層を介在させた場合と、第1実施例のように光屈折率が1.49の透明接着シート7を介在させた場合と、光屈折率が2.18で光線透過率が90%の透明接着シートを介在させた場合の三者について、レンズシート2を真正面（傾斜角0°）から見たときの輝度と、斜め二方向（法線に対する傾斜角20°の位置と傾斜角40°の位置）から見たときの輝度を測定したところ、図2に示すような輝度データが得られた。同図に明らかなように、この第1実施例では従来構造に比して、真正面から見たときの輝度が10%増大し、斜め20°方向か

ら見たときの輝度が約15%増大している。また、光屈折率が2.18と大きい透明接着シートを介在させた場合には、従来構造と同等の輝度データが得られたので、使用可能な透明接着シートの光屈折率の上限は2.18と推察される。

【0014】なお、上記第1実施例では、レンズシート2と導光板3を透明接着シート7によって接着することができるので、従来品のようにこれら両部材2、3の外周部どうしを両面接着テープ等で接着する必要はなく、よって部品点数や組立工数の増加は伴わない。また、透明接着シート7の取付作業は剥離紙を剥がして所定位置に貼り付けるだけという簡単なものなので、組立作業性を悪化させる心配もない。

【0015】図3は、本発明に係る液晶表示装置の第2実施例の概略断面図であり、図1と対応する部分には同一符号が付してある。図3に示す液晶表示装置は、レンズシート2と導光板3との間には従来品と同じく空気層8を介在させているが、冷陰極管5の周囲の空間内にシリコン接着剤9を流し込んで充填させ、導光板3の側端面と冷陰極管5の表面とリフレクタ6とによって囲まれ
20 該空間内から空気を除去した点が、従来品と大きく異なっている。このシリコン接着剤9は、光屈折率が1.49で光線透過率が95%の透明接着剤で、本実施例では信越シリコン製のシリコンゲルKE1051(A・B)を採用した。

【0016】このような構成の液晶表示装置は、冷陰極管5の表面のガラス材(その光屈折率は1.62)から出射された光が、空気層ではなく光屈折率が1.49のシリコン接着剤9を通過して、導光板3(その光屈折率は1.49)の側端面に入射されるので、冷陰極管5と導光板3との間で光屈折率の差に起因する界面反射が大幅に低減し、そのため導光板3への入射光量を増加させることができ、冷陰極管5の光を効率良く照射光として利用できるようになっている。
30

【0017】図4は、冷陰極管5の周囲の空間内に、従来品のように光屈折率が1.00の空気を満たした場合と、第2実施例のように光屈折率が1.49のシリコン接着剤9を充填した場合と、光屈折率が2.24で光線透過率が95%の透明接着剤を充填した場合の三者について、レンズシート2を真正面(傾斜角0°)から見た
40 ときの輝度と、斜め二方向(法線に対する傾斜角20°の位置と傾斜角40°の位置)から見たときの輝度を測定して得たデータである。同図に明らかなように、この第2実施例では従来構造に比して、真正面から見たときの輝度が9%増大し、斜め20°方向から見たときの輝度が約13%増大している。また、光屈折率が2.24と大きい透明接着剤を充填した場合には、従来構造と同等の輝度データが得られたので、使用可能な透明接着剤の光屈折率の上限は2.24と推察される。

【0018】図5は、本発明に係る液晶表示装置の第3
50

実施例の概略断面図であり、図1、3と対応する部分には同一符号が付してある。図5に示す液晶表示装置は、前記シリコン接着剤9をレンズシート2と導光板3との間に流し込んで空気層を除去するとともに、前記第2実施例と同様に該接着剤9を冷陰極管5の周囲の空間内に流し込んで充填させた点が、従来品と大きく異なっている。

【0019】このような構成の液晶表示装置は、冷陰極管5の表面のガラス材や導光板3やレンズシート2等と比べて光屈折率に大差のないシリコン接着剤9が、冷陰極管5からレンズシート2へと至る光路の隙間に充填させてあるので、光屈折率の差に起因する界面反射を、冷陰極管5と導光板3間においても、また導光板3とレンズシート2間においても、大幅に低減させることができる。それゆえ、導光板3への冷陰極管5からの入射光量が増加し、且つ導光板3へ入射された光を効率良く照射光として利用することができて、バックライトの輝度を飛躍的に向上させたり、冷陰極管5の消費電力を著しく低下させることが可能な液晶表示装置となっている。

【0020】図6は、冷陰極管5の周囲の空間内、および導光板3とレンズシート2間に、従来品のように光屈折率が1.00の空気を満たした場合と、第3実施例のように光屈折率が1.49の透明接着剤(シリコン接着剤)9を充填した場合と、光屈折率が2.18で光線透過率が95%の透明接着剤を充填した場合の三者について、レンズシート2を真正面(傾斜角0°)から見たときの輝度と、斜め二方向(法線に対する傾斜角20°の位置と傾斜角40°の位置)から見たときの輝度を測定して得たデータである。同図に明らかなように、この第3実施例では従来構造に比して、真正面から見たときの輝度が21%増大し、斜め20°方向から見たときの輝度が約26%増大しており、輝度向上に極めて有利な、したがって低消費電力化にも極めて有利な、液晶表示装置となっていることがわかる。
50

【0021】図7は、本発明に係る液晶表示装置の第4実施例の概略断面図であり、図1、3、5と対応する部分には同一符号が付してある。図7に示す液晶表示装置は、前記透明接着シート7を、レンズシート2と導光板3間、およびレンズシート2と液晶表示パネル1間に隙間なく介在させるとともに、前記シリコン接着剤9を、冷陰極管5の周囲の空間内に流し込んで充填させた点が、従来品と大きく異なっている。このような構成にすることにより、冷陰極管5と導光板3間や、導光板3とレンズシート2間において、光屈折率の差に起因する界面反射が低減できるだけでなく、レンズシート2と液晶表示パネル1間においても界面反射が低減できるので、前記第3実施例以上に、冷陰極管5の光が効率良く照射光として利用されることになり、バックライトの輝度向上や低消費電力化を一層促進することができる。なお、図7において、導光板3と反射シート4との間にも透明

接着シート7を隙間なく介在させることにより、バックライトの輝度をさらに高めることも可能である。

【0022】図8は、本発明に係る液晶表示装置の第5実施例の概略断面図であって、前記各実施例と同等の部材には同一符号が付してある。すなわち、この第5実施例は、光源直下型のカラー液晶表示装置に本発明を適用した場合の例を示しており、前記透明接着シート7が、レンズシート2と導光板3間、およびレンズシート2と液晶表示パネル1間に隙間なく介在させてあるとともに、前記シリコン接着剤9が、冷陰極管5の周囲の空間内に充填させてある点が、従来品と大きく異なっている。つまり、この液晶表示装置は、冷陰極管5の光が、空気層をまったく通過することなく、光屈折率に大差のない部材のみを通過して液晶表示パネル1の背面に入射される構成になっていて、それゆえ同タイプの従来品に比べ光屈折率の差に起因する界面反射が大幅に低減しており、バックライトの輝度向上や低消費電力化に極めて有利な光源直下型の液晶表示装置となっている。

【0023】なお、前記第1ないし第5実施例ではすべて、液晶表示パネルと導光板との間にレンズシートを介設した構成の液晶表示装置について説明したが、例えば白黒表示で輝度むらを少なくするため、レンズシートの代わりに拡散シートを用いた液晶表示装置であっても、両シートの材料はほとんど同じなので、本発明を適用することによりほぼ同様の効果が得られる。

【0024】また、本発明者らの実験によると、空気層に代えて部材間に隙間なく介在させる透明物質は、光屈折率が1.0より大きく光線透過率が85%以上であることが最低限必要である。そして、輝度向上や低消費電力化を促進するためには、この透明物質を介在させて対向する二つの部材のうち光屈折率が大きいほうの部材の光屈折率をAとし小さいほうの部材の光屈折率をBとし、且つ透明物質の光屈折率をKとしたとき、 $B \leq K \leq A$ を満足するような透明物質を使用すれば良い。ただし、透明物質の光屈折率Kが $2A-1$ よりも小さな値であれば、そこに空気層が介在していた場合に比べて多少なりとも輝度の向上が見込まれる。さらにまた、このような透明物質の具体例が前記透明接着シートや前記シリコン接着剤に限定されぬことは言うまでもなく、透明なゲル状体や熱硬化樹脂、紫外線硬化樹脂等を適宜選択し、透明物質として使用することが可能である。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、少なくとも拡散シートもしくはレンズシートと導光板との間に、光屈折率が1.0より大きい透明物質を隙間なく介在させて空気層を除去しているため、光屈折率の差に起因する界面反射を低減することができ、特に該透明物質として光屈折率が導光板や拡散シート、レンズシート等と同程度の材料を用いれば、界面反射を大幅に低減することができ、光源の光を効率良く照射光として利用できるという顕著な効果を奏する。さらに、拡散シートもしくはレンズシートと液晶表示パネルとの間や、導光板と光源との間にも、同様に透明物質を隙間なく介在させて空気層を除去しておけば、界面反射が一層低減するので照射光の光量が大幅に増大し、よって輝度向上や低消費電力化に極めて有利な液晶表示装置のバックライト構造を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の第1実施例の概略断面図である。

【図2】レンズシートと導光板との間に空気層もしくは透明接着シートを介在させたときの輝度データである。

【図3】本発明に係る液晶表示装置の第2実施例の概略断面図である。

【図4】冷陰極管の周囲の空間内に空気もしくは透明接着剤を充填したときの輝度データである。

【図5】本発明に係る液晶表示装置の第3実施例の概略断面図である。

【図6】レンズシートと導光板間、および冷陰極管の周囲の空間内に、空気もしくは透明接着剤を充填したときの輝度データである。

【図7】本発明に係る液晶表示装置の第4実施例の概略断面図である。

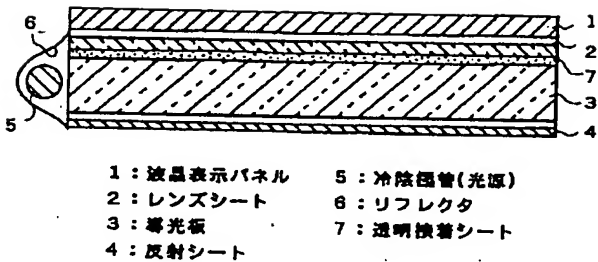
【図8】本発明に係る液晶表示装置の第5実施例の概略断面図である。

【符号の説明】

- 1 液晶表示パネル
- 2 レンズシート
- 3 導光板
- 5 冷陰極管 (光源)
- 6 リフレクタ
- 7 透明接着シート
- 8 空気層
- 9 シリコン接着剤 (透明接着剤)

【図 1】

【図 1】



【図 2】

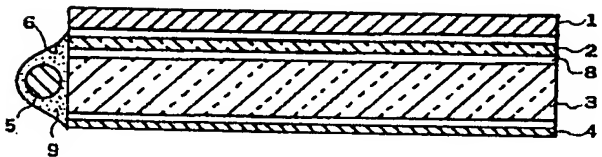
【図 2】

輝 度 (cd/m ²)			
傾斜角 \ 屈折率	1.00	1.49	2.18
0°	2000	2200	2000
20°	1900	2180	1900
40°	1400	1740	1400

【図 4】

【図 3】

【図 3】



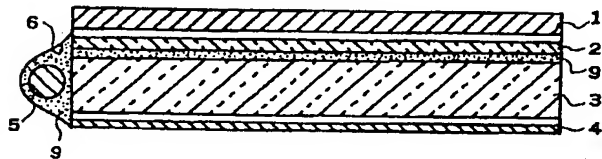
【図 5】

【図 4】

輝 度 (cd/m ²)			
傾斜角 \ 屈折率	1.00	1.49	2.24
0°	2000	2180	2000
20°	1900	2150	1900
40°	1400	1680	1400

【図 6】

【図 5】



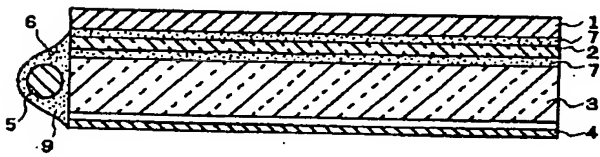
【図 7】

【図 6】

輝 度 (cd/m ²)			
傾斜角 \ 屈折率	1.00	1.49	2.18
0°	2000	2420	2000
20°	1900	2400	1900
40°	1400	2180	1400

【図 8】

【図 7】



【図 8】

